

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10173905 A**

(43) Date of publication of application: **26.06.98**

(51) Int. Cl.

H04N 1/387

G06T 17/00

G06T 1/00

G06T 3/00

H04N 1/10

H04N 1/107

(21) Application number: **08330637**

(71) Applicant: **MINOLTA CO LTD**

(22) Date of filing: **11.12.96**

(72) Inventor: **MATSUDA SHINYA**

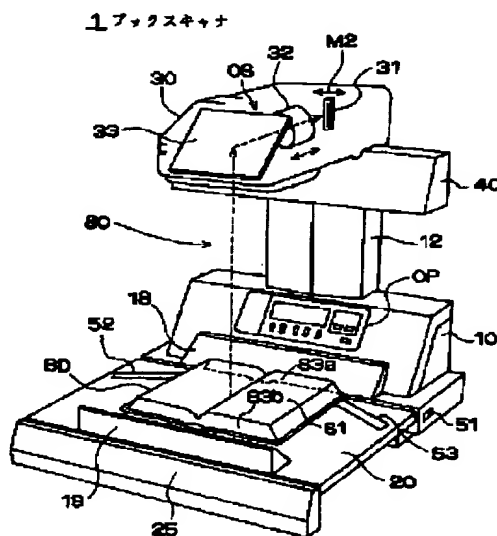
(54) **IMAGE READING DEVICE**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To output a read image of high quality even when the height distribution of a document in its spreading direction varies with longitudinal positions by performing coordinate conversion for projecting a curved document surface on a plane on the basis of a three-dimensional shape model obtained by calculating three-dimensional coordinates of an arbitrary point in a document surface and correcting the distortion of the read image due to curvature.

SOLUTION: A book scanner 1 makes a preliminary scan and a primary scan on a book document BD. Through the preliminary scan, longitudinal position information on a document surface S1 of the book document BD and height information on end surfaces S3a and S3b of the book document BD through projection plates 18 and 19 are extracted and on the basis of the pieces of extracted information, the three-dimensional positions of the end surfaces S3a and S3b are calculated to obtain a three-dimensional shape model in a truncated shape. Consequently, the coordinate conversion for projecting the curved document surface S1 on the plane is performed from the three-dimensional shape model and the distortion of the image can be corrected.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-173905

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月26日

(51) Int.Cl.⁶
H 0 4 N 1/387
G 0 6 T 17/00
1/00
3/00
H 0 4 N 1/10

識別記号

F I
H 0 4 N 1/387
G 0 6 F 15/62 3 5 0 A
15/64 3 3 0
15/66 3 6 0
H 0 4 N 1/10

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-330637

(22) 出願日 平成8年(1996)12月11日

(71) 出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72) 発明者 松田 伸也

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

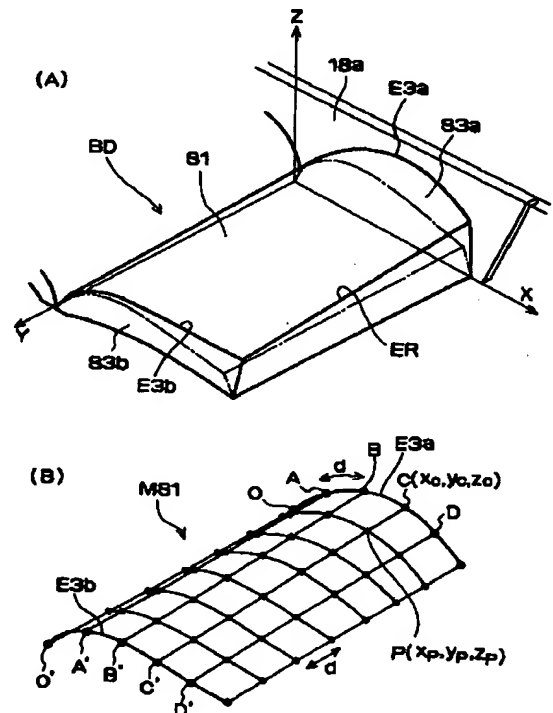
(74) 代理人 弁理士 久保 幸雄

(54) 【発明の名称】 画像読取り装置

(57) 【要約】

【課題】 原稿の見開き方向の高さ分布が見開き方向と直交する方向である縦方向の位置によって異なる場合にも、高品質の読取り画像を出力できるようにする。

【解決手段】 原稿台の上方から原稿を撮影する構造の画像読取り装置において、原稿台の上に左右に見開いた状態で置かれた見開き原稿における左右方向の高さ分布を少なくとも原稿中の2箇所について測定する手段と、測定された高さ分布に基づいて原稿面の3次元形状モデルを生成する手段と、生成された3次元形状モデルに基づいて原稿面の読取り画像を当該原稿面が平面であると仮定したときの像に補正する手段と、を設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】原稿台と、撮像デバイスと、原稿画像を前記撮像デバイスに投影する光学系とを有し、前記原稿台と前記光学系との間に原稿のセッティングのための開放空間が存在する構造の画像読取り装置であって、前記原稿台の上に左右に見開いた状態で置かれた見開き原稿における左右方向の高さ分布を少なくとも原稿中の2箇所について測定する手段と、測定された高さ分布に基づいて原稿面の3次元形状モデルを生成する手段と、生成された3次元形状モデルに基づいて、前記原稿面の読取り画像を当該原稿面が平面であると仮定したときの像に補正する手段と、を有したことを特徴とする画像読取り装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、書籍や雑誌などの製本された原稿の読取りに好適な画像読取り装置に関する。

【0002】

【従来の技術】ブックスキャナと称される画像読取り装置が商品化されている。この装置では、原稿台の上方に撮像系が配置され、原稿台と撮像系との間に高さ数cmの開放空間が存在する。書籍や雑誌などの綴じられた原稿（これを「ブック原稿」と称する）の読取りに際して、ユーザーは原稿台上にブック原稿を見開いた状態で上向きにセットする。スタートキーのオンに呼応して読取り対象の見開き面（原稿面）に対する走査が開始され、読み取られた画像が逐次に外部装置へ出力される。外部装置がプリンタであれば、リアルタイムで複写画像が形成される。ブックスキャナを用いると、原稿台上でページをめくることができるので、多数ページの読取り作業の能率を高めることができる。また、書籍を見開いてうつ伏せ（下向き）にセットする場合に比べて、書籍の受けるダメージを格段に低減することができる。なお、ブック原稿にはファイリングされた書類も含まれる。

【0003】単票のシート原稿と違ってブック原稿の原稿面は湾曲している。つまり、左右方向（見開き方向）の位置によって原稿面の高さが異なる。このため、読取り画像にいわゆるピントボケや湾曲状態に応じた歪みが生じる。ブックスキャナは原稿面の高さ分布（湾曲状態）を測定し、その結果に応じてピント調整及び歪み補正を行う。原稿面の高さ分布の測定方法としては、書籍における「天（head）」と称される部分である端面の形状を判別する方法、すなわち端面を撮影して見開き方向の各位置での原稿の高さを算出する方法（特開平5-161002号）、及び3次元計測で用いられているスリット光投影法（特開平5-161002号）がある。

【0004】従来のブックスキャナは、ブック原稿の立

体形状が見開き方向と直交する方向（これを「縦方向」という）を軸方向とする柱状であるものとして、原稿面の湾曲に対する画像補正を行うように構成されていた。例えば、端面の撮影像から原稿面の高さ分布を測定する場合には、縦方向の一方の端面のみを撮影し、それによって得られた高さ分布データを縦方向の全長にわたって適用して画像補正を行っていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来では、縦方向の位置によって見開き方向の高さ分布が異なるブック原稿を読み取ったときに、歪みを解消するための適切な補正を行うことができず、読取り画像の品質が低下するという問題があった。例えば、ハードカバー装丁の書籍では、カバーが紙葉よりも若干大きいので、鉛直に立てて保管したとしても、自重による経時変化として紙葉に湾曲しようとする「くせ」がついてしまう。このような「くせ」のついた書籍を原稿台上で見開くと、通常は保管時に下側であった部分の湾曲が上側であった部分より緩やかになる。また、電話帳・時刻表・雑誌といったソフトカバー装丁のドキュメントの中には、カバーとともに紙葉が湾曲しているものがある。原稿自体には問題がない場合であっても、見開き状態を維持するためにユーザーが原稿の端部を押さえたときに高さ分布が不適正になることもある。

【0006】本発明は、原稿の見開き方向の高さ分布が見開き方向と直交する方向である縦方向の位置によって異なる場合にも、高品質の読取り画像を出力できるようにすることを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】見開いた状態のブック原稿における縦方向（見開き方向と直交する方向）の両端の3次元位置を測定し、原稿面の3次元形状を特定する。一端だけでなく両端について測定を行えば、原稿面における見開き方向の端縁が縦方向に対して傾斜する場合、すなわちブック原稿の立体形状が柱状でない場合にも、原稿面内の任意の点の3次元座標を算出し、座標の集合である3次元形状モデルを得ることができる。3次元形状モデルに基づいて、湾曲した原稿面を平面に投影する座標変換をし、湾曲に起因する読取り画像の歪みを補正する。

【0008】請求項1の発明の装置は、原稿台と、撮像デバイスと、原稿画像を前記撮像デバイスに投影する光学系とを有し、前記原稿台と前記光学系との間に原稿のセッティングのための開放空間が存在する構造の画像読取り装置であって、前記原稿台の上に左右に見開いた状態で置かれた見開き原稿における左右方向の高さ分布を少なくとも原稿中の2箇所について測定する手段と、測定された高さ分布に基づいて原稿面の3次元形状モデルを生成する手段と、生成された3次元形状モデルに基づいて、前記原稿面の読取り画像を当該原稿面が平面であ

ると仮定したときの像に補正する手段と、を有している。

【0009】

【発明の実施の形態】図1はブックスキャナ1の外観を示す斜視図、図2はブックスキャナ1による読取りの模式図である。

【0010】ブックスキャナ1は、ブック原稿（見開き原稿）の読取りに好適な画像読取り装置であって、電源回路などを収納する本体ハウジング10、原稿を支持する暗色の原稿台20、原稿画像を電気信号に変換する撮像ユニット30、及び原稿の照明を担うランプユニット40を有している。原稿台20は本体ハウジング10の前面側に配置されている。撮像ユニット30は、原稿台20の上方に配置され、本体ハウジング10の上面から上方に延びた支柱12によって片持ち形式で支持されている。ランプユニット40は、支柱12における撮像ユニット30の下面側の位置に固定されている。原稿台20と撮像ユニット30との間の空間80は装置外の自由空間に対して開放されており、ブック原稿のセッティングに十分な広さを有している。原稿台20と撮像ユニット30の下面との距離は30cm以上である。

【0011】本体ハウジング10の前面の上端側に操作パネルOPが設けられている。操作パネルOPには、液晶ディスプレイとともに、読取りモードや読取り条件（読取りサイズ、倍率、出力枚数、濃度など）を指定するためのボタンが配置されている。本体ハウジング10における操作パネルOPに向かって右側の側面には、メインスイッチ51が設けられている。原稿台20の左右方向の両側には、ユーザーが読取りの開始を指示するためのスタートキー52、53が1つずつ設けられており、前面側にはアームレスト25が設けられている。また、ブックスキャナ1は、原稿の高さを検出するための部材として、対をなす投影板18、19を有している。一方の投影板18は本体ハウジング10の前面の下端側に固定されており、他方の投影板19は原稿台20の上面の前側部分に取り付けられている。これら投影板18、19の主面は光沢面であり、原稿台20の上面に対する45°の傾斜面となっている。投影板18にブック原稿BDにおける縦方向の一方の端面S3aが、投影板19に他方の端面S3bの像が写り、その状態の投影板18、19が原稿画像とともに撮影される。つまり、投影板18、19と撮像ユニット30とによって端面S3a、S3bの撮影手段が構成されている。

【0012】図1において、撮像ユニット30は、CCDアレイからなるラインセンサ31、結像レンズ32、及びミラー33を有している。ミラー33と結像レンズ32とからなる光学系OSによって、原稿画像がラインセンサ31の受光面に投影される。結像レンズ32は、前後方向に移動可能に設けられており、図示しないAF機構（レンズ駆動部）によって位置決めされる。ライン

センサ31は、図示しない副走査機構の可動体に取り付けられており、CCD素子の配列方向を上下方向に保った状態で左右方向（副走査方向）M2に沿って平行移動をする。この平行移動によって2次元の原稿画像の撮像が行われる。つまり、ブックスキャナ1においては、ラインセンサ31の移動によって2次元の撮像面が形成されることになる。ラインセンサ31に代えてエリアセンサを用いた場合にはその受光面が撮像面になる。原稿画像の主走査方向は、原稿台20上では前後方向であり、撮像面上では上下方向である。

【0013】ブックスキャナ1の使用に際して、ユーザーは図1のように原稿台20の上にブック原稿BDを見開いた状態で上向きに置く。そのとき、左右のページの境界を原稿台20の左右方向の中心と合わせるとともに、投影板18の下端縁にブック原稿BDを押して前後方向の位置決めを行う。投影板18と原稿台20との境界が原稿のセッティングの基準線となっている。その基準線の中央が基準位置である。原稿台20は、原稿の重量に応じて左右独立に上下移動できるようにバネ機構によって支持されている。これにより、ブック原稿BDの厚さに係わらず、どのページを開いても左右のページの高さがほぼ同一になり、撮影距離が一定範囲内の値となる。

【0014】ブックスキャナ1は、同一の原稿に対して予備スキャンニングと本スキャンニングとを行う。ブック原稿BDでは、シート原稿と違って原稿面S1が湾曲しているので、湾曲状態に応じて撮像のピント調整（フォーカシング）を行う必要がある。画像歪みの修正や輝度の差異を補う処理も必要である。このため、予備スキャンニングで湾曲状態を検出する。また、予備スキャンニングでは、原稿サイズ及び原稿面S1の下地輝度の測定も行う。そして、これらの測定の結果に基づいて本スキャンニングの動作条件を設定する。本スキャンニングでは、副走査方向の進行に合わせて原稿面S1の湾曲状態の測定結果に応じて結像レンズ32を移動させるピント調整を行う。外部装置への画像出力は本スキャンニング時に行われる。読取りモードには、左右の両ページを一括して読み取るモード（シート原稿モード）と、左右の各ページを別々に読み取るモード（ブック分割モード）とがある。どちらのモードにおいても、各ページに対して予備スキャンニングと本スキャンニングとが実施される。

【0015】図3は読取り画像の一例を示す図である。読取り画像G0は、ブック原稿BDの上面の撮影像（上面像）G1、原稿台20の撮影像G20、投影板18の撮影像G18、及び投影板19の撮影像G19から構成されている。撮影像G18のうちの像G181は、セッティングされたブック原稿BDの端面S3aの形状を示している。撮影像G18のうちの像（端面像）G181以外の像180は、投影板18に映った背景像である。

また、撮影像G19のうちの像G191は、端面S3bの形状を示している。撮影像G19のうちの像（端面像）G191以外の像190は、投影板19に映った背景像である。撮像面に近い被写体は遠くの被写体よりも大きく撮像されるので、上面像G1の縦方向（ここでは主走査方向）の両端縁は湾曲している。

【0016】上述したとおり原稿台20の表面は暗色であるので、撮影像G20は他の像と比べて暗い像になる。端面S3a、S3bは投影板18、19を介して照明されるので、端面像G181、G191は、背景像180、190よりも明るい。また、原稿面S1は直接に照明されるので、上面像G1のうちの下地部分は端面像G181、G191よりも明るい。したがって、輝度の大小判別によって、上面像G1及び端面像G181、G191を抽出することができる。具体的には、1ライン毎に主走査方向の先頭画素から順に輝度（画素値）を調べ、輝度が大きく変化する画素位置（画素番号）を検出する。端面像G181と背景像180との境界を検出すれば、境界から投影板18の前縁に対応した既知の画素位置 n_a までの画素数を数え、原稿面S1の主走査方向の一端側の高さを算定することができる。投影板18の下端縁に対応した既知の画素位置 n_b から端面像G191と背景像190との境界までの画素数は、原稿面S1の主走査方向の他端側の高さを示す。端面像G181と上面像G1との境界、及び上面像G1と原稿台の像G20との境界を検出すれば、上面像G1の範囲を特定することができる。各ラインにおける高さを示すデータの集合が本発明の高さ分布に相当する。この高さ情報と上面像G1の縦方向（ここでは主走査方向）の両端の位置情報とによって、原稿面S1の縦方向の両端縁の3次元位置が定まる。なお、実際の寸法を求めるには、画素数を撮像解像度で割る演算を行えばよい。

【0017】本スキャンニング時には、予備スキャンニング時に得た原稿面S1の3次元形状情報に基づいて、上面像G1を原稿面S1が平面である場合の像に補正する画像処理（画像歪み補正）が行われる。具体的には、上面像G1の各画素に対して、3次元から2次元への座標変換を行う。その際、見開きの左ページに対応する部分と、右ページに対応する部分とに分けて処理する。湾曲の様相が左ページと右ページとで異なるからである。

【0018】図4は3次元形状のモデリングの要領を説明するための図、図5は座標変換の模式図である。ここでは、右ページに対する歪み補正を行うものとする。図4の例では、ブック原稿BDの立体形状は柱状ではなく、Y軸方向の位置によって高さが異なり且つ原稿面S1の右端縁ERがY軸に対して傾斜した錐台状である。

【0019】まず、セッティングの誤差の影響をなくするため、端面S3a、S3bの形状に基づいて見開きの中心を検出する。すなわち、上述の方法で求めた高さ分布データについて隣接するライン間の差分を求め、差分の

正負が反転する位置を見開きの中心とする。各端面S3a、S3bの中心どうしを結ぶ線が見開きの中心線である。差分演算に際して基準位置の近辺のみに注目すれば、処理を効率化することができる。

【0020】次に、見開きの中心線を基準にして原稿面S1に等間隔に格子点を配置する。そのため、図4

(A)のようにブック原稿BDにXYZ座標系を当てはめる。原点は端面S3aの見開きの中心、X軸は見開き方向、Y軸は縦方向、Z軸は高さ方向である。格子点を配置する手順は以下のとおりである。

【0021】座標系の原点Oを第1の格子点とし、原点Oから端面S3aの上端縁E3aに沿って距離 d ずつ離れた各点A、B、C、D…を格子点とする。詳しくは、上面像G1のうちの端面S3aの上端縁E3aに対応した画素について、原点Oからの距離を算出し、算出値が設定値 d に最も近い画素を点Aとする。つまり、上端縁E3aを微小区間にわけて直線で近似する。原点Oと座標 (x_a, y_a, z_a) の点Aとの間の沿面距離 d_a は次式で表される。

20 【0022】

$$d_a = (x_a^2 + y_a^2 + z_a^2)^{1/2} = d$$

他の点B、C、D…についても、原点側の最も近い格子点A、B、C…を順に基準として距離を算出することによって定める。同様の演算処理を端面S3bの上端縁E3bについて行い、格子点O'、A'、B'、C'、D'…を定める。ここで、上端縁E3a、E3bの湾曲状態は異なっていたとしても、それぞれの全長は等しいので、各上端縁E3a、E3bの格子点の数は同数となる。

30

【0023】続いて、格子点（原点）Oと格子点O'、格子点Aと格子点A'というように、上端縁E3aの各格子点O、A、B、C、D…と配列順位の一致する上端縁E3bの各格子点O'、A'、B'、C'、D'…とを直線で結ぶ。そして、上述の距離演算と同様の手順で各直線に沿って等間隔に格子点を配置する。例えば、座標 (x_a, y_a, z_a) の格子点Cを基準とし、直線に沿って距離が所定の値（ここでは見開き方向と同じ値 d とする）になる画素を見つけることにより、格子点Cに隣接する座標 (x_p, y_p, z_p) の格子点Pを定める。格子点Cと格子点Pとの距離 d は次式で表される。

40

$$【0024】d = (|x_c - x_p|^2 + |y_c - y_p|^2 + |z_c - z_p|^2)^{1/2}$$

このようにして得られた縦横に並ぶ格子点の座標データの集合が原稿面S1の3次元形状モデルMS1である。ブックスキャナ1では、この3次元形状モデルMS1で表される湾曲面を図5のようにUV座標平面に投影する座標変換を行い、上面像G1の各画素の2次元位置を修正することによって、画像歪みが補正される。格子点の画素はUV座標平面上の対応する点に移動される。格子点の間に存在する画素Qについては、線型補間法などに

50

よってUV座標平面上の適切な位置に移動される。座標変換の手法については、特開昭58-179051号公報、「C言語で学ぶ画像処理：オーム社発行」などに記載されている。座標変換において読取り画像の傾きを補正する回転操作を加えることができる。

【0025】なお、画像歪み補正によって、周縁が曲がったり斜めになったりしている不定形の上面像G1（図3参照）が四角形の画像に変換されるので、画像歪み補正の後に、原稿を押さえるユーザーの手の像や余白の書込みなどの不要画像の消去（マスキング）を容易に行うことができる。

【0026】図6はブックスキャナ1の信号処理系100のブロック図である。信号処理系100は、CPU101、AD変換部102、画像処理部103、RAM105、及び高さ測定部110を有している。

【0027】予備スキャンニングにおいて、ラインセンサ31から出力された光電変換信号は、AD変換部102によって例えば8ビットの撮像データD1に変換されて画素配列順に高さ測定部110に入力される。高さ測定部110は、比較器111とカウンタ112とからなる。比較器111は、入力された撮像データD1と予めCPU101から与えられている閾値とを比較し、比較結果をCPU101及びカウンタ112に通知する。カウンタ112は輝度が所定範囲内の値である画素の数をカウントする。つまり、上述したように端面像G181、G191に基づいて原稿面S1の各ラインの両端の高さを測定する。CPU101は、カウンタ112のカウント値を取り込み、原稿面S1の湾曲状態を示す高さ分布データDHとしてRAM105に一旦格納する。また、CPU101は、比較器111によって検出された画像の境界位置を取り込み、原稿面S1の平面視サイズを示すサイズデータDSを生成する。さらに、比較器111に入力された撮像データD1を取り込み、輝度ヒストグラムを作成して下地濃度を求める。予備スキャンニングの終了後、CPU101は、高さデータDH及びサイズデータDSを含む測定データに基づいて、本スキャンニングの準備として画像歪み補正・濃度調整などの画像処理の内容を設定する。

【0028】本スキャンニング時において、撮像データD1は画像処理部103に入力される。画像処理部103は、原稿面S1の照度むらを補正する処理、画質改善のためのMTF補正、濃度補正、原稿面S1の湾曲に起因する画像歪みの補正、及び有効読取り領域の外側を空白とするマスキングなどの処理を担う。画像処理部103には、画像歪みを補正する座標変換を行うための画像メモリ300が設けられている。つまり、読取り画像の各画素を画像メモリ300内のUV座標系に対応したアドレスのメモリ領域に書き込むことによって、座標が変換される。所定の画像処理を受けた画像データD103は外部装置に出力される。外部装置としては、プリン

タ、ディスプレイ、画像メモリ、画像編集装置（コンピュータシステム）などがある。

【0029】なお、CPU101は、撮像制御回路130、副走査機構131、AF機構132、及びランプ制御部140を含む駆動系の制御をも担い、各制御対象に対して所定の指示（動作命令）を与える。CPU101には、操作パネルOP及び各種スイッチが接続されている。

【0030】図7はブックスキャナ1の概略の動作を示すフローチャートである。一対のスタートキー52、53の一方がオンされると（#1）、CPU101は、ランプ制御部140に対してランプの点灯を指示し（#2）、撮像制御回路130及び副走査機構131に対して予備スキャンニングの開始を指示する（#3）。予備スキャンニング中は各ラインの高さを示す画素数のカウント値（高さデータDH）を逐次記憶する（#4）。

【0031】予備スキャンニングが終了すると（#5）、測定データに基づいて画像歪みの補正内容を設定する3次元形状の計測サブルーチンを実行する（#6）。続いて、本スキャンニングの開始を指示し（#7）、フォーカシング及び歪み補正を含む読取り制御を行う（#8）。本スキャンニングが終了すると（#9）、ランプ制御部140に対してランプの消灯を指示し（#10）、待機状態に戻る。

【0032】図8は3次元形状の計測サブルーチンのフローチャートである。高さ分布データDH及びサイズデータDSに基づいて、ブック原稿BDの縦方向の両端部（各端面S3a、S3bの上端縁E3a、E3b）の3次元形状を特定する（#61）。高さの差分演算を行って見開きの中心を検出する（#62）。原稿面S1に等間隔に格子点を配置して3次元形状モデルMS1を生成し（#63）、3次元から2次元への座標変換の内容を設定する（#64）。

【0033】以上の実施形態において、原稿面S1の高さ分布をスリット光投影法によって測定することができる。これによれば、スリット光の投影手段が必要になるが、投影板19が不要になるので、原稿台20の構造を簡素化してセッティングの作業性を高めることができる。ただし、投射位置の3次元座標に基づいて縦方向の両端の位置を演算で求める必要である。

【0034】また、任意のサイズのブック原稿BDに押し当てることができるように、投影板19を原稿台20の前後方向に移動可能に配置してもよい。投影板19とブック原稿BDとを当接させることにより、高さ測定の精度が高まる。

【0035】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、原稿の見開き方向の高さ分布が見開き方向と直交する方向の位置によって異なる場合にも、高品質の読取り画像を出力することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ブックスキヤナの外観を示す斜視図である。

【図2】ブックスキヤナによる読取りの模式図である。

【図3】読取り画像の一例を示す図である。

【図4】3次元形状のモデリングの要領を説明するための図である。

【図5】座標変換の模式図である。

【図6】ブックスキヤナの信号処理系のブロック図である。

【図7】ブックスキヤナの概略の動作を示すフローチャートである。

【図8】3次元形状の計測サブルーチンのフローチャートである。

【符号の説明】

* 1 ブックスキャナ (画像読取り装置)

18, 19 投影板

20 原稿台

31 ラインセンサ (撮像デバイス)

80 空間 (開放空間)

101 CPU (モデル生成手段)

103 画像処理部 (補正手段)

110 高さ測定部 (高さ分布を測定する手段)

BD ブック原稿 (見開き原稿)

10 E3a, E3b 上端縁 (端部)

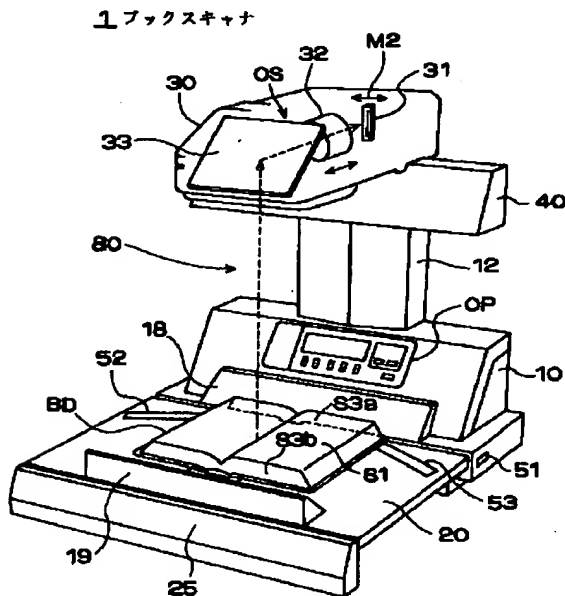
M2 副走査方向 (左右方向)

MS1 3次元形状モデル

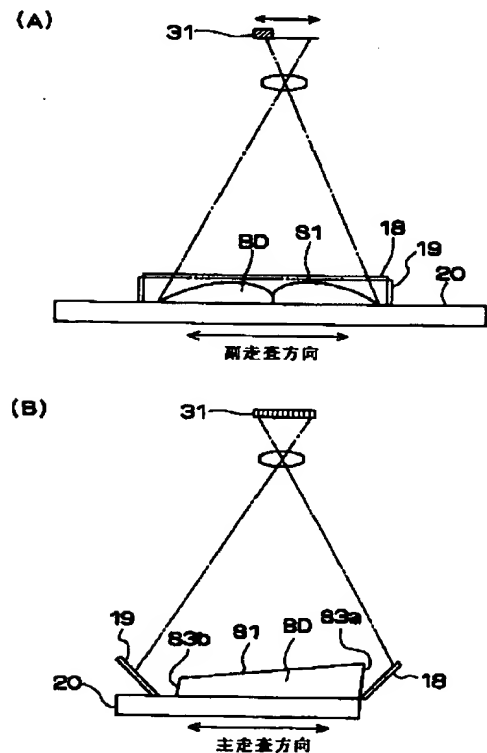
OS 光学系

* S1 原稿面

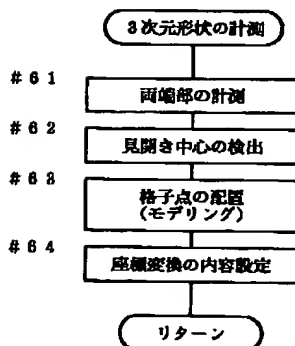
【図1】



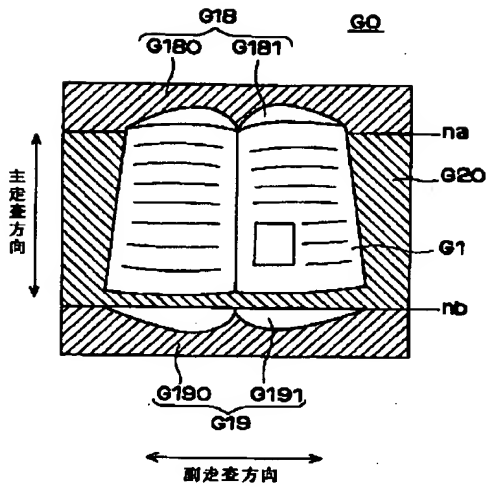
【図2】



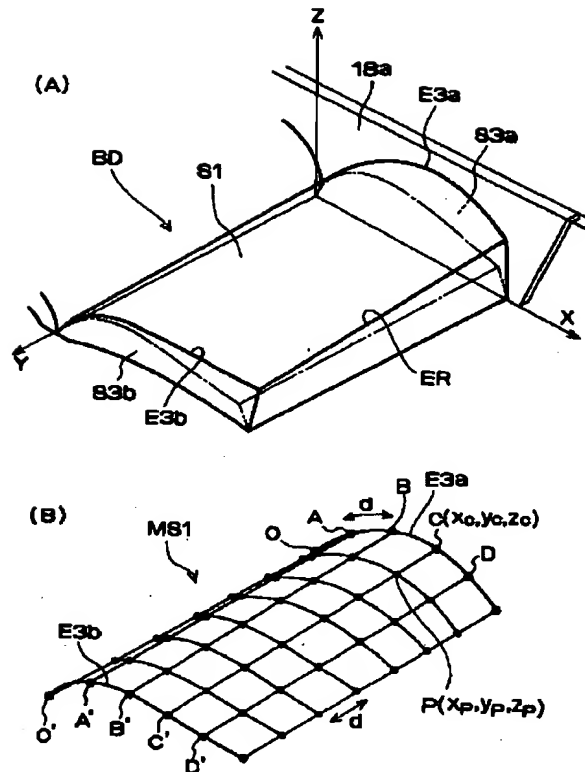
【図8】



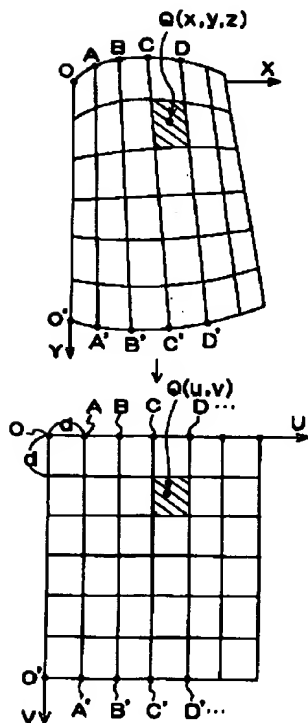
【図3】



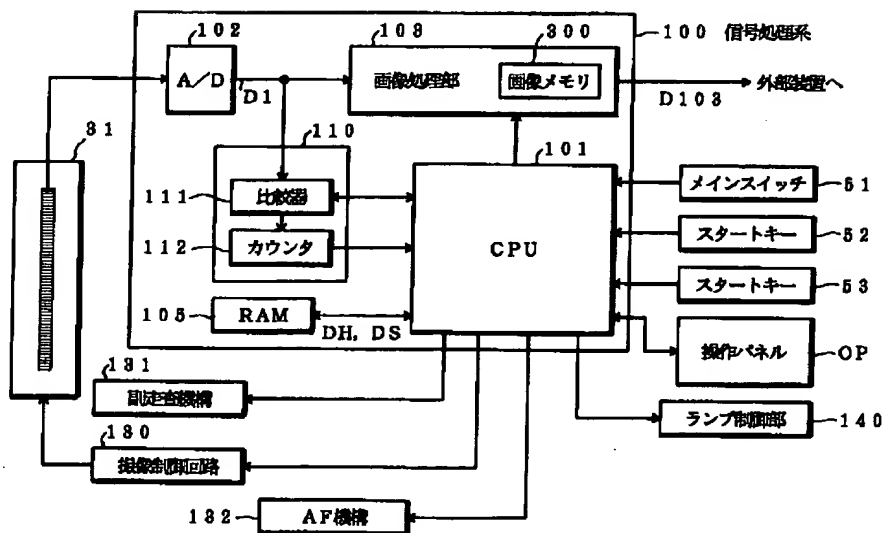
【図4】



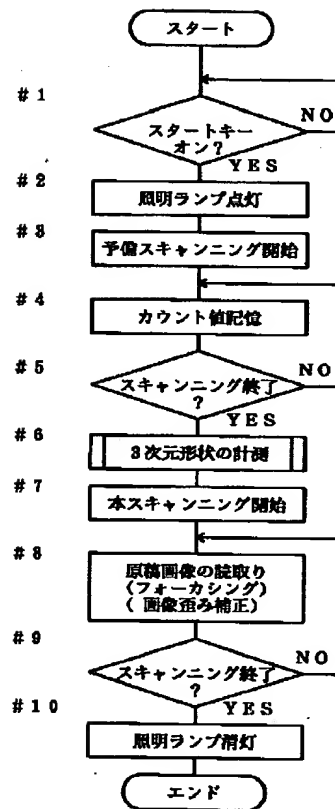
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

H04N 1/107

識別記号

F I

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.